

# 特許協力条約

PCT

国際予備審査報告

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)  
[PCT 36 条及び PCT 規則 70]

REC'D 09 SEP 2005

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 JHTK-52-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式 PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO3/07554	国際出願日 (日.月.年) 13 . 06 . 2003	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. <sup>7</sup> C09K13/00, B24B37/00, C09K3/14, C23F1/16, H01L21/304, 21/306		
出願人 (氏名又は名称) 日立化成工業株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第 57 条 (PCT 36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。  
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT 規則 70.16 及び PCT 実施細則第 607 号参照)  
この附属書類は、全部で 15 ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 優先権
  - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☐ 発明の単一性の欠如
  - ☒ PCT 35 条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ ある種の引用文献
  - ☐ 国際出願の不備
  - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 16. 12. 2004	国際予備審査報告を作成した日 16. 08. 2005	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区鍛が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 寺坂 真貴子 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4 V 9457

様式 PCT/ IPEA/409 (表紙) (1998 年 7 月)

BEST AVAILABLE COPY

国際予備審査報告

国際出願番号 PCT/JP03/07554

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

- ☒ 明細書 第 1-3, 8-18, 24-25 ページ、出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 4-7, 7/1, 19-23, 23/1 ページ、24.06.2005 付の書簡と共に提出されたもの  
☒ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 1-18 項、24.06.2005 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、\_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、\_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☒ 請求の範囲 第 19, 20 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-18

請求の範囲

有  
無

進歩性(IS)

請求の範囲 1-18

請求の範囲

有  
無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1-18

請求の範囲

有  
無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1-18に係る発明は、国際調査報告で引用された何れの文献にも開示されておらず、新規性を有する。特に、金属用研磨液における金属防食剤としてアミノトリアゾール骨格を有する化合物および一般式(I)のイミダゾール骨格を有する化合物を併用する点は、何れの文献にも開示されていない。

下するという問題が生じる。

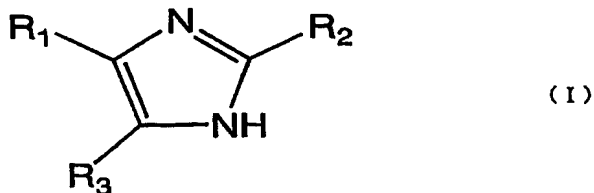
本発明は、エッチング速度を低く保ちつつ、研磨速度を充分上昇させ、金属表面の腐食とディッシングの発生を抑制し、信頼性の高い金属膜の埋め込みパターン形成を可能とする金属用研磨液を提供するものである。

また、本発明は、エッチング速度を低く保ちつつ、研磨速度を充分上昇させ、金属表面の腐食とディッシングの発生を抑制し、信頼性の高い金属膜の埋め込みパターン形成を生産性、作業性、歩留まり良く、行うことのできる金属の研磨方法を提供するものである。

#### 発明の開示

本発明の研磨液は、以下の（１）～（１８）の金属用研磨液及び研磨方法に関する。

- （１） 酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水を含み、前記金属防食剤が、
- トリアゾール環の炭素にアミノ基が結合したアミノトリアゾール骨格を有する化合物及び
- 下記一般式（Ｉ）

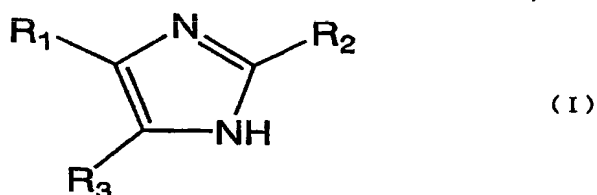


（一般式（Ｉ）中、 $R_1$ 、 $R_2$ 及び $R_3$ は、それぞれ独立して水素原子、アミノ基、又は $C_1 \sim C_{12}$ のアルキル鎖を示す。ただし、 $R_1$ 、 $R_2$ 及び $R_3$ のすべてが水素原子である場合を除く。）

で表されるイミダゾール骨格を有する化合物を含む金属用研磨液。

(2) 酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水を含む、前記金属防食剤が

- 5 アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物及び  
 下記一般式 (I)



- (一般式 (I) 中、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  は、それぞれ独立して水素原子、アミノ基、又は  $C_1 \sim C_{12}$  のアルキル鎖を示す。ただし、  
 10  $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  のすべてが水素原子である場合を除く。)

で表されるイミダゾール骨格を有する化合物  
 を含む金属用研磨液。

(3) 酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水を含む、前記金属防食剤が

- 15 トリアゾール環の炭素にアミノ基が結合したアミノトリアゾール骨格を有する化合物及び  
 アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物  
 を含む金属用研磨液。

- (4) 前記アミノトリアゾール骨格を有する化合物が、3-  
 20 アミノ-1, 2, 4-トリアゾールである前記 (1) または (3)  
 記載の金属用研磨液。

(5) 前記イミダゾール骨格を有する化合物が、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-(イソプロピル)イ

ミダゾール、2-プロピルイミダゾール、2-ブチルイミダゾール、4-メチルイミダゾール、2,4-ジメチルイミダゾール及び2-エチル-4-メチルイミダゾールからなる群より選ばれる少なくとも一種である前記(1)または(2)記載の金属用研磨液。

(6) 前記アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物が1,2,3-トリアゾール、1,2,4-トリアゾール、ベンゾトリアゾール及び1-ヒドロキシベンゾトリアゾールからなる群より選ばれる少なくとも一種である前記(2)または(3)記載の金属用研磨液。

(7) 金属防食剤が、前記アミノ-トリアゾール骨格を有する化合物と、前記アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物と、前記イミダゾール骨格を有する化合物とを含む前記(1)～(6)のいずれか記載の金属用研磨液。

(8) さらに水溶性ポリマを含む前記(1)～(7)のいずれか記載の金属用研磨液。

(9) 水溶性ポリマが、多糖類、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸のエステル、ポリカルボン酸の塩、ポリアクリルアミド及びビニル系ポリマからなる群より選ばれた少なくとも一種である前記(8)記載の金属用研磨液。

(10) 金属の酸化剤が、過酸化水素、硝酸、過ヨウ素酸カリウム、次亜塩素酸、過硫酸塩及びオゾン水からなる群より選ばれる少なくとも一種である前記(1)～(9)のいずれか記載の金属用研磨液。

(11) 酸化金属溶解剤が、有機酸、有機酸エステル、有機酸のアンモニウム塩及び硫酸からなる群より選ばれる少なくとも

一種である前記（１）～（１０）のいずれか記載の金属用研磨液。

（１２） さらに、砥粒を含む前記（１）～（１１）のいずれか記載の金属研磨液。

（１３） 研磨される金属膜が、銅、銅合金、銅酸化物、銅合金  
5 の酸化物、タンタル及びその化合物、チタン及びその化合物、タ  
ングステン及びその化合物からなる群より選ばれる少なくとも  
一種である前記（１）～（１２）のいずれか記載の金属用研磨液。

（１４） 研磨定盤の研磨布上に前記（１）～（１３）のいずれ  
か記載の金属用研磨液を供給しながら、金属膜を有する基体を研  
10 磨布に押圧した状態で研磨定盤と基体とを相対的に動かすこと  
によって金属膜を研磨する研磨方法。

（１５） 金属膜が、銅、銅合金、銅の酸化物、銅合金の酸化物、  
タンタル及びその化合物、チタン及びその化合物、タングステン  
及びその化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種である  
15 前記（１４）記載の研磨方法。

（１６） 二種以上の金属膜の積層を連続して研磨する前記（１  
４）または（１５）記載の研磨方法。

（１７） 二種以上の金属の積層膜のうち、初めに研磨される第  
一の膜が銅、銅合金、銅酸化物、銅合金の酸化物から選ばれる一  
20 種以上であり、次に研磨される第二の膜がタンタル及びその化合  
物、チタン及びその化合物、タングステン及びその化合物から選  
ばれる一種以上である前記（１６）記載の研磨方法。

（１８） 表面が凹部および凸部からなる層間絶縁膜と、前記層  
間絶縁膜を表面に沿って被覆するバリア層と、前記凹部を充填し  
25 てバリア層を被覆する配線金属層とを有する基板の配線金属層  
を研磨して前記凸部のバリア層を露出させる第１研磨工程と、

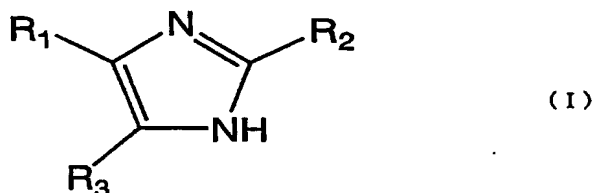
該第 1 研磨工程後に、少なくともバリア層および凹部の配線金属層を研磨して凸部の層間絶縁膜を露出させる第 2 研磨工程とを含み、少なくとも第 2 研磨工程で前記 (1) ~ (13) のいずれか記載の金属用研磨液を用いて研磨する研磨方法。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の金属用研磨液は、主要構成成分として酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水含有してなる。前記金属防食剤は、  
 10 トリアゾール環の炭素にアミノ基が結合したアミノトリアゾール骨格を有する化合物 (A) 及び下記一般式 (I)



(一般式 (I) 中、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  は、それぞれ独立して水素原子、アミノ基、又は  $C_{11} \sim C_{12}$  のアルキル鎖を示す。ただし、  
 15  $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  のすべてが水素原子である場合を除く。)

で表されるイミダゾール骨格を有する化合物 (B) を含むか、前記化合物 (B) 及びアミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物 (C) を含むか、もしくは前記化合物 (A) 及び前記化合物 (C) を含む。

20



このようにして形成された金属配線の上に、さらに、層間絶縁膜、バリア層及び配線金属層を形成し、これを研磨して半導体基板全面に渡って平滑な面として第2層目の金属配線を形成する。この工程を所定数繰り返すことにより、所望の配線層数を有する

5 半導体デバイスを製造できる。

#### 実施例

以下、実施例により本発明を説明する。本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

10 [実施例1～4、6～11、参考例1、2及び比較例1、2]  
(金属用研磨液作製方法)

金属用研磨液は、総量に対してリンゴ酸 0.15重量%、水溶性ポリマ(アクリル系重合体、重量平均分子量:約1万) 0.15重量%、表1及び表2に示すアミノトリアゾール化合物 0.2重量%、アミノトリアゾール化合物以外の金属防食剤として表1及び表2に示すベンゾトリアゾール 0.2重量%および/またはイミダゾール化合物 0.05重量%、過酸化水素水 9重量%、残部を水として混合して調製した。

15

得られた金属用研磨液を用いて以下の条件でエッチング及びCMP研磨し、評価した。表1に銅基体に対するCMPの研磨速度、エッチング速度を、表2にタングステン基体に対する研磨速度、エッチング速度を併記する。

20

(研磨条件)

銅基体:厚さ1500nmの銅金属を堆積したシリコン基板

25 タングステン基体:厚さ600nmのタングステン化合物を堆積したシリコン基板

研磨液供給量：15 cc / 分

研磨パッド：発泡ポリウレタン樹脂（ロデール社製型番 IC1000）

研磨圧力：29.4 kPa（300 gf / cm<sup>2</sup>）

- 5 基体と研磨定盤との相対速度：45 m / min、研磨定盤回転速度：75 rpm

（評価項目）

研磨速度：各膜の研磨前後での膜厚差を電気抵抗値から換算して求めた。

- 10 エッチング速度：それぞれの基体を攪拌した金属用研磨液（室温、25℃、攪拌600 rpm）へ浸漬し、浸漬前後の金属層膜厚差を電気抵抗値から換算して求めた。

〔実施例13～20、参考例3～6および比較例3〕

（金属用研磨液作製方法）

- 15 金属用研磨液は総量に対してリンゴ酸 0.15重量%、水溶性ポリマ（アクリル系重合体、重量平均分子量：約1万） 0.15重量%、表3に示すイミダゾール化合物 0.2重量%、表3に示すベンゾトリアゾールまたは3-アミノ-1,2,4-トリアゾール 0.2重量%、過酸化水素水 9重量%、残部を水と  
20 して混合して調製した。

得られた金属用研磨液を用いて実施例1と同様にエッチング及びCMP研磨し、評価した。エッチング速度を表3に併記する。

(表1)

	アミノ トリアゾール	金属防食剤	銅 (単位: nm/分)	
			研磨速度	エッチン グ速度
実施例 1	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	ベンゾトリアゾール	173.4	0.27
実施例 2	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-ブチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	221.9	0.46
実施例 3	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-エチル-4-メチル イミダゾール ベンゾトリアゾール	188.4	0.20
実施例 4	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2, 4-ジメチル イミダゾール ベンゾトリアゾール	133.0	0.19
参考例 1	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	なし	132.2	2.50
比較例 1	なし	なし	123.0	4.70

(表2)

	アミノ トリアゾール	金属防食剤	タングステン (単位: nm/分)	
			研磨速度	エッチン グ速度
実施例 6	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-ブチルイミダゾール	120.2	0.33
実施例 7	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-ブチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	80.7	0.16
実施例 8	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-エチルイミダゾール	116.0	1.21
実施例 9	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-(イソプロピル) イミダゾール ベンゾトリアゾール	163.0	1.24
実施例 10	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2-プロピルイミダゾール ベンゾトリアゾール	147.0	1.51
実施例 11	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	2, 4-ジメチル イミダゾール ベンゾトリアゾール	81.0	0.37
参考例 2	3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール	なし	82.2	2.00
比較例 2	なし	なし	30.2	2.53

(表 3)

	金属防食剤	エッチング速度 (nm/分)	
		銅	タングス テン
実施例 13	2-メチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.30	1.00
実施例 14	2-エチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.03	1.21
実施例 15	2-(イソプロピル)イミダゾール ベンゾトリアゾール	0.19	1.24
実施例 16	2-プロピルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.13	1.51
実施例 17	2-ブチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.46	0.16
実施例 18	4-メチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.09	0.15
実施例 19	2,4-ジメチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.19	0.37
実施例 20	2-エチル-4-メチルイミダゾール ベンゾトリアゾール	0.20	0.86
参考例 3	2-ブチルイミダゾール	1.80	0.33
参考例 4	4-メチルイミダゾール	2.12	1.40
参考例 5	2,4-ジメチルイミダゾール	1.69	0.36
参考例 6	3-アミノ-1,2,4-トリアゾール	2.50	2.00
比較例 3	ベンゾトリアゾール	2.50	10.00

実施例 1 ~ 4、参考例 1 は銅の研磨速度がいずれの場合も 130 nm/min 以上であり、比較例 1 と比べて改善されている。一方、エッチング速度についても比較例と比較して充分低い値であった。

- 5 実施例 6 ~ 11、参考例 2 はタングステンの研磨速度がいずれの場合も 80 nm/min 以上であり、比較例 2 と比べて改善されている。一方、エッチング速度についても比較例と比較して充分低い値であった。

- 10 実施例 13 ~ 20 は銅のエッチング速度がいずれの場合も 0.5 nm/min 以下であり、比較例 3 と比べて大きく改善されている。一方タングステンにおいても比較例と比較して充分低い値であった。参考例 3 ~ 6 も、タングステンにおいて十分に低く、実用レベルであった。

- 15 また、実施例 13 ~ 20、参考例 3 ~ 6 で銅、タングステンの研磨速度はそれぞれ 100 nm/min、20 nm/min 以上であり、充分に実用レベルであった。

[実施例 25]

- 20 リンゴ酸 0.15 重量%、水溶性ポリマ（アクリル系重合体、重量平均分子量：約 1 万）0.15 重量%、3-アミノ-1,2,4-トリアゾール 0.3 重量%、ベンゾトリアゾール 0.14 重量%、2,4-ジメチルイミダゾール 0.05 重量%、砥粒（コロイダルシリカ、一次粒径 30 nm）0.4 重量% 及び過酸化水素水 9 重量%、残部を水として混合して金属用研磨液を調製した。

- 25 二酸化シリコン中に深さ 0.5 ~ 100 μm の溝を形成して、公知の方法によってバリア層として厚さ 50 nm のタングステ

23/1

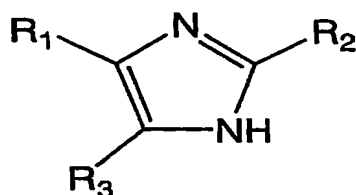
ン層を形成し、その上層に銅膜を 1 . 0  $\mu$  m 形成したシリコン基

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水を含有し、前記金属防食剤が、

5 トリアゾール環の炭素にアミノ基が結合したアミノートリアゾール骨格を有する化合物及び

下記一般式 (I)



(I)

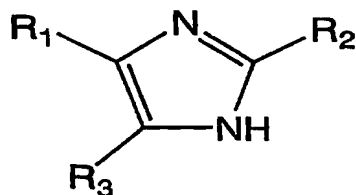
10 (一般式 (I) 中、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  は、それぞれ独立して水素原子、アミノ基、又は  $C_{11} \sim C_{12}$  のアルキル鎖を示す。ただし、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  のすべてが水素原子である場合を除く。)

で表されるイミダゾール骨格を有する化合物を含む金属用研磨液。

15 2. (補正後) 酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水を含有し、前記金属防食剤が

アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物及び

下記一般式 (I)



(I)

20 (一般式 (I) 中、 $R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  は、それぞれ独立して水素原子、アミノ基、又は  $C_{11} \sim C_{12}$  のアルキル鎖を示す。ただし、

$R_1$ 、 $R_2$  及び  $R_3$  のすべてが水素原子である場合を除く。)

で表されるイミダゾール骨格を有する化合物

を含む金属用研磨液。

3. (補正後) 酸化剤、酸化金属溶解剤、金属防食剤及び水を  
5 含有し、前記金属防食剤が

トリアゾール環の炭素にアミノ基が結合したアミノトリアゾール骨格を有する化合物及び

アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物

を含む金属用研磨液。

- 10 4. (補正後) 前記アミノトリアゾール骨格を有する化合物が、3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾールである請求の範囲第1項または第3項記載の金属用研磨液。

5. (補正後) 前記イミダゾール骨格を有する化合物が、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-(イソプロ  
15 ピル)イミダゾール、2-プロピルイミダゾール、2-ブチルイミダゾール、4-メチルイミダゾール、2, 4-ジメチルイミダゾール及び2-エチル-4-メチルイミダゾールからなる群より選ばれる少なくとも一種である請求の範囲第1項または第2項記載の金属用研磨液。

- 20 6. (補正後) 前記アミノ基を有さないトリアゾール骨格を有する化合物が1, 2, 3-トリアゾール、1, 2, 4-トリアゾール、ベンゾトリアゾール及び1-ヒドロキシベンゾトリアゾールからなる群より選ばれる少なくとも一種である請求の範囲第2項または第3項記載の金属用研磨液。

- 25 7. (補正後) 金属防食剤が、前記アミノトリアゾール骨格を有する化合物と、前記アミノ基を有さないトリアゾール骨格を



有する化合物と、前記イミダゾール骨格を有する化合物とを含む請求の範囲第1項～第6項のいずれか記載の金属用研磨液。

8. (補正後) さらに水溶性ポリマを含む請求の範囲第1項～第7項のいずれか記載の金属用研磨液。

5 9. (補正後) 水溶性ポリマが、多糖類、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸のエステル、ポリカルボン酸の塩、ポリアクリルアミド及びビニル系ポリマからなる群より選ばれた少なくとも一種である請求の範囲第8項記載の金属用研磨液。

10 10. (補正後) 金属の酸化剤が、過酸化水素、硝酸、過ヨウ素酸カリウム、次亜塩素酸、過硫酸塩及びオゾン水からなる群より選ばれる少なくとも一種である請求の範囲第1項～第9項のいずれか記載の金属用研磨液。

15 11. (補正後) 酸化金属溶解剤が、有機酸、有機酸エステル、有機酸のアンモニウム塩及び硫酸からなる群より選ばれる少なくとも一種である請求の範囲第1項～第10項のいずれか記載の金属用研磨液。

12. (補正後) さらに、砥粒を含む請求の範囲第1項～第11項のいずれか記載の金属研磨液。

20 13. (補正後) 研磨される金属膜が、銅、銅合金、銅酸化物、銅合金の酸化物、タンタル及びその化合物、チタン及びその化合物、タングステン及びその化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種である請求の範囲第1項～第12項のいずれか記載の金属用研磨液。

25 14. (補正後) 研磨定盤の研磨布上に請求の範囲第1項～第13項のいずれか記載の金属用研磨液を供給しながら、金属膜を有する基体を研磨布に押圧した状態で研磨定盤と基体とを相対

的に動かすことによって金属膜を研磨する研磨方法。

15. (補正後) 金属膜が、銅、銅合金、銅の酸化物、銅合金の酸化物、タンタル及びその化合物、チタン及びその化合物、タングステン及びその化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種である請求の範囲第14項記載の研磨方法。

16. (補正後) 二種以上の金属膜の積層を連続して研磨する請求の範囲第14項または第15項記載の研磨方法。

10 17. (補正後) 二種以上の金属の積層膜のうち、初めに研磨される第一の膜が銅、銅合金、銅酸化物、銅合金の酸化物から選ばれる一種以上であり、次に研磨される第二の膜がタンタル及びその化合物、チタン及びその化合物、タングステン及びその化合物から選ばれる一種以上である請求の範囲第16項記載の研磨方法。

15 18. (補正後) 表面が凹部および凸部からなる層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜を表面に沿って被覆するバリア層と、前記凹部を充填してバリア層を被覆する配線金属層とを有する基板の配線金属層を研磨して前記凸部のバリア層を露出させる第1研磨工程と、該第1研磨工程後に、少なくともバリア層および凹部の配線金属層を研磨して凸部の層間絶縁膜を露出させる第2研磨工程とを含み、少なくとも第2研磨工程で請求の範囲第1項～第13項のいずれか記載の金属用研磨液を用いて研磨する研磨方法。

19. (削除)

20. (削除)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**